

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-284240

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

H02K 5/10  
F16C 17/10  
F16C 35/02  
H02K 5/167

(21)Application number : 06-093053

(71)Applicant : MABUCHI MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 06.04.1994

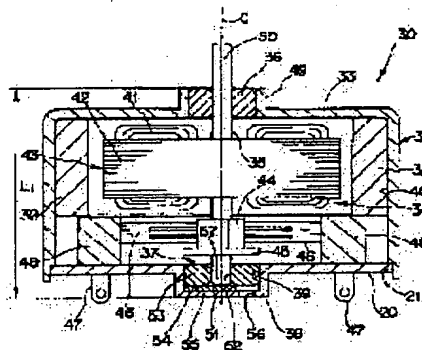
(72)Inventor : HARANO JUNICHI  
IWAMOTO SHIGEYOSHI  
KASE MITSUO

## (54) MINIATURE MOTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To support a rotating shaft stably by a method wherein the axial length of a miniature motor is reduced and the deformation of a thrust bearing member which supports the rotating shaft in a thrust direction.

CONSTITUTION: A stator 32 is attached to the inside a casing 31 and a rotor 34 is provided in the casing 31. The rotating shaft 35 of the rotor 34 is supported by bearing devices 36 and 37 which are attached to both end parts of the casing 31 respectively. A thrust bearing member 51 which has a diameter smaller than the inner diameter of a bottomed recess 39 formed in the casing 31 and is placed on the flat bottom 54 of the bottomed recess 39 and supports the end part 57 of the shaft 35 in a thrust direction and bearings 53 which are fixed to the inside of the bottomed recess 39 and pressed against the thrust bearing member 51 and support the shaft 25 in radial directions in a shaft insertion hole 52 are provided in the one bearing device 37. The shaft insertion hole 52 is linked with a through-hole 56 drilled in the bottom plate 55 of the bottomed recess 39.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-284240

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 5/10		Z		
F 1 6 C 17/10		Z		
	35/02	Z		
H 0 2 K 5/167		A		

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-93053  
(22) 出願日 平成6年(1994)4月6日

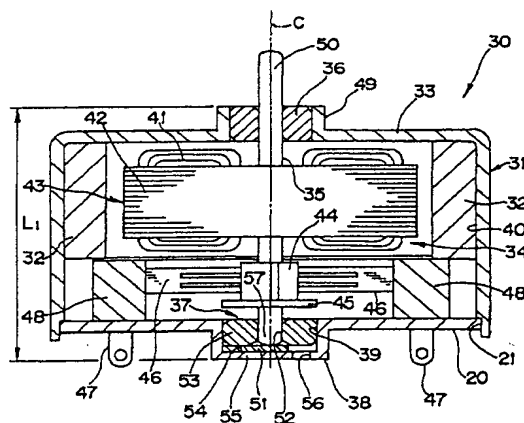
(71) 出願人 000113791  
マブチモーター株式会社  
千葉県松戸市松飛台430番地  
(72) 発明者 原野 順一  
千葉県印旛郡本埜村竜腹寺280番地 マブ  
チモーター株式会社技術センター内  
(72) 発明者 岩本 茂佳  
千葉県印旛郡本埜村竜腹寺280番地 マブ  
チモーター株式会社技術センター内  
(72) 発明者 加瀬 三男  
千葉県印旛郡本埜村竜腹寺280番地 マブ  
チモーター株式会社技術センター内  
(74) 代理人 弁理士 宮地 暖人

(54) 【発明の名称】 小型モータ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 小型モータの軸方向の長さを短くし、また、回転軸をスラスト方向に受けるスラスト受け部材の変形を防止して回転軸を安定して支持する。

【構成】 内部に固定子32が取付けられたケーシング31内に回転子34を配設し、前記ケーシングの両端部にそれぞれ取付けられた軸受装置36、37により前記回転子の回転軸35を軸支する小型モータにおいて、前記一方の軸受装置37は、前記ケーシングに形成された有底凹部39の内径以下の寸法を有して前記有底凹部の平面状底面54の上に載置されるとともに前記回転軸の端部57をスラスト方向に支持するスラスト受け部材51と、前記有底凹部内に固定されるとともに前記スラスト受け部材に圧接し、前記回転軸を回転軸挿入孔52内でラジアル方向に支持する軸受53とを備え、前記回転軸挿入孔と、前記有底凹部の底板55に穿設された貫通孔56とを連通させた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に固定子（32）が取付けられたケーシング（31）内に回転子（34）を配設し、前記ケーシングの両端部にそれぞれ取付けられた軸受装置（36, 37）により前記回転子の回転軸（35, 35a）を回転自在に軸支する小型モータにおいて、

前記一方の軸受装置（37）は、

前記ケーシングに形成された有底凹部（39）の内径以下の寸法を有して前記有底凹部の平面状底面（54）上に載置されるとともに前記回転軸の端部（57）をスラスト方向に支持するスラスト受け部材（51, 51b乃至51g）と、

前記有底凹部内に固定されるとともに前記スラスト受け部材に圧接し、前記回転軸を回転軸挿入孔（52, 52a）内でラジアル方向に支持する軸受（53, 53a, 53b）とを備え、

前記回転軸挿入孔と、前記有底凹部の底板（55）に穿設された貫通孔（56, 56c, 56e）とを連通させたことを特徴とする小型モータ。

【請求項 2】 略多角形に形成された前記スラスト受け部材（51, 51b, 51c）と前記有底凹部の内周面（60）との間のスペース（61）を介して前記回転軸挿入孔と前記貫通孔とを常に連通させたことを特徴とする請求項 1 記載の小型モータ。

【請求項 3】 前記スラスト受け部材（51）は略正三角形であることを特徴とする請求項 2 記載の小型モータ。

【請求項 4】 前記スラスト受け部材（51d）は、複数の頂部（70）が尖り且つ中央部（72）がくびれた形状を有し、このスラスト受け部材と前記有底凹部の内周面（60）との間のスペース（61）を介して前記回転軸挿入孔と前記貫通孔とを常に連通させたことを特徴とする請求項 1 記載の小型モータ。

【請求項 5】 前記スラスト受け部材（51e乃至51g）を円形状に形成し、前記回転軸挿入孔及び前記貫通孔（56e）に常に連通する複数の連通孔（71, 71e）を前記スラスト受け部材に穿設したことを特徴とする請求項 1 記載の小型モータ。

【請求項 6】 前記回転軸挿入孔の前記スラスト受け部材側の内周端縁に面取り部（63, 63b）を形成して前記回転軸挿入孔と前記貫通孔とを常に連通させたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の小型モータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は小型モータに係り、特に CD プレーヤ等の音響・映像機器、小型カメラ等の光学精密機器、及び複写機等の OA 機器等に使用される小型モータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】小型モータは、前記各種機器のほかあらゆる分野で広く使用されており、小型軽量薄型化及び高性能化が進んでいる。図 18 及び図 19 は、実開昭 62-2350 号公報に開示されたモータの正面断面図及びその軸受の斜視図である。図示するように、ケーシング 1 の内面に固定子 2 を取付け、ケーシングの両端部に設けられた軸受装置 3, 4 により回転子 5 の回転軸 6 を回転自在に軸支している。

【0003】ケーシング 1 の蓋部材 7 には凹部 8 が形成されており、凹部 8 の底面の周囲には円弧状溝 9 が形成され、この溝 9 には空気抜け孔 10 が穿設されている。回転軸 6 をラジアル方向に支持する軸受 11 には、回転軸挿入孔 12 の他に軸方向と平行に貫通孔 13 が穿設されている。回転軸 6 をスラスト方向に支持する板状のスラスト受け部材 14 が、凹部 8 の内部に圧入されており、軸受 11 との間には所定の隙間 h が確保されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】斯かる構成のモータでは、凹部 8 に円弧状溝 9 を成型する必要があるが、その成型作業が難しかった。特に蓋部材 7 が金属製の場合には、円弧状溝 9 を形成するためのプレス成型用の金型の損傷が激しく、そのため金型の耐久性が劣り頻繁にメンテナンスをする必要があった。

【0005】スラスト受け部材 14 は、凹部 8 内に圧入されているので、この材料に潤滑性が良好な合成樹脂の板材を使用すると、例えば板厚が 0.25 mm 以下では外周の部分に反り返りが発生する。この反り返りが発生しない場合でも中央部が膨らんで凹部 8 の底面から浮き上がってしまう。このようにスラスト受け部材 14 が変形すると、凹部 8 の底面とスラスト受け部材 14 との間に隙間が生じる。すると、モータ駆動時に回転子 5 が軸方向に動いて整流子 15 とブラシ 16 とが接触不安定になり、回転変動が起きるという課題があった。

【0006】スラスト受け部材 14 の前記変形を防止するために、スラスト受け部材 14 の直径を小さくして非圧入で凹部 8 の底面上にセットすることも考えられる。ところがこの場合には、回転軸 6 が回転するとスラスト受け部材 14 も一緒に回転してしまう。そのため、凹部底面との摩擦によって摩耗し、スラスト受け部材 14 の寿命が短くなるという課題があった。

【0007】一方、モータの軸方向の全体の長さ L を短くするために、仮に軸受 11 をスラスト受け部材 14 に密着させると、回転軸挿入孔 12 はスラスト受け部材 14 で塞がれる。すると、モータ組立て時に回転軸 6 を回転軸挿入孔 12 に挿入する際、挿入孔 12 に溜まっていた空気が軸受 11 の内部を抜けるので、軸受 11 に含まれている潤滑油が空気とともに軸受 11 の表面 17 からモータ内部に飛散する。この飛散した油が整流子 15 やブラシ 16 に付着して、接点接触不良を起こしたりこ

こに摩耗粉が付着して堆積するため整流子間導通を引き起こす虞がある。そのため、軸受 11 とスラスト受け部材 14 との間には隙間 h が必要であり、しかも円弧状溝 9 が形成されているので凹部 8 を形成する突出部 18 の突出寸法が長くなり、その結果、軸方向の全体の長さ l が長くなってモータの薄型化を困難にしていた。

【0008】ところで、前記のように軸受 11 が潤滑油を含浸している場合は、軸受内部の油が軸受内部に形成された空間の表面方向に移動してこの表面に滲み出るいわゆる「ポンプ作用」が生ずる。このポンプ作用により、回転軸 6 と回転軸挿入孔 12 との摺動部が常に潤滑されている。ところが、このモータのように回転軸挿入孔 12 のほかに貫通孔 13 が形成されていたり、又は図 20 に示すような他の従来の軸受 11a に回転軸組込み時の空気抜き用の切欠き 19 等が形成されていると、ポンプ作用が軸受 11、11a の中心から外向きにも働いて貫通孔 13 や切欠き 19 の表面に油が移動する。その結果、回転軸挿入孔 12 への油の供給が不十分となって摺動部分の摩耗が進行する。そのため、軸受 11、11a には貫通孔 13 や切欠き 19 等を形成しないのが望ましい。

【0009】本発明は、斯かる課題を解決するためになされたもので、モータの軸方向の長さを短くでき、また、スラスト受け部材が変形することなく回転軸をスラスト方向に対して安定して支持できる小型モータを提供することを目的とする。また本発明の別の目的は、潤滑油を含浸した軸受の回転軸挿入孔内に回転軸を挿入する時に、前記挿入孔内の空気抜きをすることにより、軸受内の油が空気によってモータ内部に飛散しないようにして整流子やブラシ等への油の付着を防止してモータの品質を向上させることである。さらに、本発明の別の目的は、回転軸と軸受との摺動部分の潤滑を良好にして摩耗を少なくすることである。さらに、本発明の別の目的は、ケーシングをプレス成型するための金型の耐久性を向上させることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため、本発明に係る小型モータは、内部に固定子が取付けられたケーシング内に回転子を配設し、前記ケーシングの両端部にそれぞれ取付けられた軸受装置により前記回転子の回転軸を回転自在に軸支する小型モータにおいて、前記一方の軸受装置は、前記ケーシングに形成された有底凹部の内径以下の寸法を有してこの有底凹部の平面状底面上に載置されるとともに前記回転軸の端部をスラスト方向に支持するスラスト受け部材と、前記有底凹部内に固定されるとともに前記スラスト受け部材に圧接し、前記回転軸を回転軸挿入孔内でラジアル方向に支持する軸受とを備え、前記回転軸挿入孔と、前記有底凹部の底板に穿設された貫通孔とを連通させたものである。

【0011】好ましくは、前記スラスト受け部材を略多

角形に形成し、このスラスト受け部材と前記有底凹部の内周面との間のスペースを介して前記回転軸挿入孔と前記貫通孔とを常に連通させている。なお、前記スラスト受け部材は略正三角形であることが好ましい。

【0012】また、前記スラスト受け部材は、複数の頂部が尖り且つ中央部がくびれた形状を有し、このスラスト受け部材と前記有底凹部の内周面との間のスペースを介して前記回転軸挿入孔と前記貫通孔とを常に連通させるのが好ましい。なお、前記スラスト受け部材を円形状に形成し、前記回転軸挿入孔及び前記貫通孔に常に連通する複数の連通孔を前記スラスト受け部材に穿設してもよい。また、前記回転軸挿入孔の前記スラスト受け部材側の内周端縁に面取り部を形成して前記回転軸挿入孔と前記貫通孔とを常に連通させるのが好ましい。

【0013】

【作用】本発明においては、ケーシングに形成された有底凹部の平面状底面の上に、この有底凹部の内径と同一又はこれより小さい寸法のスラスト受け部材を載置し、回転軸をラジアル方向に支持する軸受をスラスト受け部材に圧接している。これにより、スラスト受け部材を有底凹部に非圧入で装着することができ且つ軸受とスラスト受け部材との間の隙間が不要になり、また回転軸が回転してもスラスト受け部材は静止状態を維持する。

【0014】また、軸受に穿設された回転軸挿入孔と、有底凹部の底面に穿設された貫通孔とを連通させたので、回転軸挿入孔に回転軸を挿入したとき、この挿入孔内に溜っていた空気は貫通孔を流れてモータ外部に排出されることとなり、軸受の内部に前記空気が侵入することはない。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図 1 乃至図 17 を参照して説明する。

【0016】（第 1 実施例）図 1 乃至図 5 は本発明の第 1 実施例を示す図である。図 1 は小型モータの正面断面図、図 2 は図 1 のモータの外観を示す斜視図、図 3 は図 1 のモータの部分拡大断面図、図 4 は図 3 の IV-IV 線断面図である。図 1 及び図 2 に示すように、小型モータとしての小型直流モータ 30 はケーシング 31 を備えている。ケーシング 31 は、内部に固定子 32 が取付けられたハウジング 33 と、ハウジング 33 の開口部 21 に取付けられた蓋部材 20 とを有している。ケーシング 31 内には回転子 34 が配設されている。ハウジング 33 は、例えば軟鋼を素材とした冷間圧延鋼板のような導体によって有底中空筒状に形成されている。ハウジング開口部 21 に嵌合する蓋部材 20 もハウジング 33 と同じ材料の円形板材により形成されている。ケーシング 31 の両端部にそれぞれ取付けられた軸受装置 36、37 は、回転子 34 の回転軸 35 を回転自在に軸支している。一方の軸受装置 37 は蓋部材 20 に、他方の軸受装置 36 はハウジング 33 に、それぞれ取付けられてい

る。

【0017】蓋部材20の中央部にはモータ外方に突出する有底中空円筒状の突出部38がプレス成型又は絞り加工などにより一体的に形成されている。突出部38の内方は、軸受装置37が取付けられる有底凹部39になっている。有底凹部39の底面54には従来のような円弧状溝は形成されておらず、底面54は全体が平面状になっている。

【0018】固定子32は、ハウジング33の円筒状の内周面40に固着されており、例えばハードフェライトのような磁性材料によってアークセグメント状に形成された一対の永久磁石からなっている。回転子34は、回転中心となる中心軸Cの方向に延びる回転軸35と、回転軸35に取付けられて電機子巻線41がコア42にコイル状に巻回され、永久磁石32により回転力が付与される電機子43と、円筒形に組立てられて回転軸35に取付けられるとともに電機子43に電気的に接続された整流子44とを備えている。電機子43は、永久磁石32に対して所定のギャップを介してその内方に配設されている。

【0019】整流子44の下端部には、軸受装置37の油が整流子44側に流れないようにするための油止めワッシャ45が回転軸35に固定されている。蓋部材20には、金属又はカーボン等の導体の材料により形成された複数组（例えば二組）のブラシ46が整流子44と摺動係合するように設けられている。各ブラシ46にそれぞれ電氣的に接続された複数（例えば2個）の接続端子47が、合成樹脂等の絶縁材からなるブラシホルダ48を介して蓋部材20に取付けられている。

【0020】ハウジング33の中央部には、プレス成型又は絞り加工等により円筒状の突出部49が形成されており、突出部49の内周面に軸受装置36が圧入固定されている。軸受装置36は、出力部50側の回転軸35を回転自在に軸支するとともにラジアル方向に対して支持している。回転軸35の反出力部側を回転自在に支持する軸受装置37は、回転軸35の端部57をスラスト方向に支持する板状のスラスト受け部材51と、回転軸35を回転軸挿入孔52内でラジアル方向に支持する軸受53とを備えている。

【0021】軸受装置36と軸受53は、プラスチックまたは一般の金属材料により形成してもよいが、潤滑油を含浸した鉄銅系の粉末焼結金属または粉末焼結合金により形成すれば、回転軸35との潤滑性が良好でメンテナンスフリーである点で好ましい。スラスト受け部材51は、潤滑性が良好な合成樹脂により形成するのが好ましく、例えばポリスライダー（株式会社旭ポリスライダー社製の商品名であり、ナイロン6に添加剤を加えたもの）、またはソマシート（ソマール株式会社製の商品名であり、ナイロン66に添加剤を加えたもの）がある。

【0022】図1及び図3に示すように、スラスト受け

部材51は、ケーシング31に形成された有底凹部39の内径以下即ち内径と同一か又はそれより小さい寸法を有して有底凹部39の平面状底面54の上に載置されている。軸受53は、有底凹部39内に圧入等により固定されるとともにスラスト受け部材51に圧接している。これにより、スラスト受け部材51は、底面54と軸受53との間にサンドイッチ状に挟まれて密着しており、非回転状態に固定されている。有底凹部39の底板55には、モータ外部に通じる貫通孔56が穿設されており、回転軸挿入孔52と貫通孔56とは連通している。すなわち、スラスト受け部材51は底面54の全面を覆わない所定の形状を有しており、回転軸挿入孔52と貫通孔56との連通路が確保されるようにしている。なお、貫通孔56は1個でもよいが複数であってもよい。

【0023】斯かる構成を有する小型モータ30において、接続端子47からブラシ46及び整流子44を介して電機子巻線41に電流を流せば、一対の永久磁石32によって形成されている磁界中に存在する回転子34に回転力が付与されて、回転子34は回転運動をする。これによりモータ30は、回転する回転軸35の出力部50を介して、図示しないCDプレーヤなどを駆動する。

【0024】次に、有底凹部39に取付けられた軸受装置37について更に詳述する。図3及び図4に示すように、スラスト受け部材51を略多角形に形成し、このスラスト受け部材51と有底凹部39の内周面60との間のスペース61を介して、回転軸挿入孔52と貫通孔56とを常に連通させることが好ましい。そのために、本実施例ではスラスト受け部材51を略正三角形に形成している。スラスト受け部材51を有底凹部39の底面54上に非圧入で載置することにより、スラスト受け部材51の周縁部の反り返りや中央部の膨らみなどの変形を防止している。そのために、スラスト受け部材51の外形状（例えば外接円（多角形のすべての頂点が円周上にある円）62の直径）を内周面60の直径と同一か又はそれよりわずかに小さくしている。なお、スラスト受け部材51の外径寸法を内周面60の直径に近い寸法にしておけば、有底凹部39内でスラスト受け部材51が半径方向にずれにくく、おさまりがよいので好ましい。また、スラスト受け部材51の各頂部58を図示するように滑らかな曲面に仕上げれば、この頂部58が有底凹部39や軸受53に引っ掛かることはない。

【0025】回転軸挿入孔52の円が、スラスト受け部材51の内接円（多角形の内にあってその各辺に接する円）65より小さい場合は、スラスト受け部材51が回転軸挿入孔52を塞いでしまう。そこで、本実施例では回転軸挿入孔52のスラスト受け部材側の内周端縁を面取りして面取り部63を形成し、また、面取り部63の大径部の面取り円64をスラスト受け部材51の内接円65より大きくしている。これにより、回転軸挿入孔52とスペース61とは常に連通する。

【0026】図5は、スラスト受け部材51が図4とは別の位置にセットされた場合の断面図である。図示するように、スラスト受け部材51の一つの頂部58が貫通孔56の方向にセットされた場合でも、貫通孔56はスラスト受け部材51によって塞がれることがないようになっている。例えば、貫通孔56の中心bにおいて、この中心bとスラスト受け部材51の中心とを通る線dに直角な方向におけるスラスト受け部材51の寸法を符号eとし、貫通孔56の直径を符号fとした場合、 $f > e$

としている。このようにすれば、スラスト受け部材51を底面54上に載置する場合に、スラスト受け部材51を中心軸Cまわりのどの位置にセットしてもスペース61と貫通孔56とは常に連通する。したがって、スラスト受け部材51の取付け方向の制限がなくなり、しかもこれを非圧入でセットできるので、組立て作業が容易になり作業ミスを防止できる。

【0027】モータ組立て時に回転軸35を回転軸挿入孔52に挿入すると、挿入孔52内に溜まっていた空気は面取り部63を介してスペース61に流れる。この空気はスペース61から貫通孔56を介してモータ30の外部に排出される。したがって、空気が軸受53の内部を通過しないので、軸受53の内部に含浸されている潤滑油が空気とともにモータ内部に飛散して整流子44とブラシ46との摺動部等に付着するといった従来の不具合は生じない。なお、油が軸受53からスペース61側に滲み出た場合には、この油は貫通孔56からモータ外部に排出されるのでモータ内部には飛散しない。

【0028】(第2実施例) 図6は本発明の第2実施例に係るモータの部分拡大断面図で図3相当図、図7は図6のVII-VII線断面図で図4相当図である。本実施例では、軸受53aに形成された回転軸挿入孔52aの直径が大きい場合、すなわち、回転軸挿入孔52aの円の方が、正三角形のスラスト受け部材51の内接円65より大きい場合を示している。この場合には、第1実施例のような軸受の面取りを行わなくても回転軸挿入孔52aとスペース61とは常に連通している。軸受53aに面取り部を形成しなくてもよいので、回転軸35aと軸受53aとの摺動面積を大きくすることができる。なお、他の構成は第1実施例と同様であり、同一の作用効果を奏する。

【0029】(第3実施例) 図8は本発明の第3実施例に係るモータの部分拡大断面図で図3相当図、図9は図8のIX-IX線断面図で図4相当図である。多角形のスラスト受け部材として本実施例では六角形のスラスト受け部材51bの場合を示している。スラスト受け部材51bの外接円62bは内周面60と同寸法又はこれよりもわずかに小さくなっており、スラスト受け部材51bは有底凹部39内に非圧入でセットされている。

のスペース61は、前記三角形のスラスト受け部材51の場合と比べて半径方向の間隔が狭くなっており、回転軸挿入孔52から遠く離れている。そのため、本実施例では軸受53bを大きく面取りして面取り部63bをスペース61に連通させている。即ち、面取り部63bの面取り円64bを、スラスト受け部材51bの内接円65bより大きくしたので、回転軸挿入孔52は面取り部63bを介してスペース61に常に連通する。面取り部63bのスラスト受け部材51bの表面59に対する傾斜角 $\theta$ を小さくすれば、軸受53bと回転軸35との摺動面積を大きく確保することができる。また、スペース61と貫通孔56とを常に連通させるために、貫通孔56を内周面60に近い位置に形成している。なお、他の部分の構成は第1実施例と同様で、同一の作用効果を奏する。

【0031】図10は図9の変形例を示すモータの部分断面図で図4相当図であり、スラスト受け部材51cは略多角形例えば正方形に近似した形状を有している。すなわち、スラスト受け部材51cの各頂部66には内周面60と同心の円弧状部67がそれぞれ形成されている。この場合には、円形の板材の周囲を直線状に切り落とすことにより容易にスラスト受け部材51cを形成することができ、製造が容易である。貫通孔56cは、スペース61と常に連通させるために周方向に長い長孔にするのが好ましい。なお、他の部分の構成は図9の構成と同様である。

【0032】(第4実施例) 図11は本発明の第4実施例に係るモータの部分断面図で図4相当図、図12は図11の変形例を示す部分断面図である。本実施例のスラスト受け部材51dは、複数(例えば三個)の頂部70が尖り且つ中央部72がくびれた形状を有し、このスラスト受け部材51dと有底凹部39の内周面60との間のスペース61を介して回転軸挿入孔52と貫通孔56とを常に連通させている。

【0033】斯かる形状のスラスト受け部材51dは軸受53の外径寸法が回転軸挿入孔52よりかなり大きい場合に有効である。すなわち、スラスト受け部材51dの外接円62dが大きくなるので、スラスト受け部材を正三角形等の多角形にすると回転軸挿入孔52が塞がれてしまう。そこで、図11に示すように、中央部72がくびれた形状にし且つ内接円65dを回転軸挿入孔52の円より小さくすれば、回転軸挿入孔52とスペース61とは常に連通する。

【0034】図12に示すように、回転軸挿入孔52がスラスト受け部材51dの内接円65dより小さい場合は、前記と同様に内接円65dより大きい面取り円64dを有する面取り部を軸受に形成すればよい。なお、他の構成部分は第1実施例と同様であり同様の作用効果を奏する。また、本実施例によれば、スラスト受け部材51dが軽いためモータを軽量化できる。

【0035】（第5実施例）図13乃至図15は本発明の第5実施例に係るモータの部分断面図で図4相当図である。本実施例ではスラスト受け部材を円形状に形成し、回転軸挿入孔52と、有底凹部39の底板55に穿設された貫通孔56eとに常に連通する複数の連通孔71、71eをスラスト受け部材に穿設している。

【0036】図13は、軸受に面取り部を形成しない場合を示しており、円形のスラスト受け部材51eに、複数の連通孔71を穿設し、連通孔71を円周方向に均等に配置している。また、連通孔71と回転軸挿入孔52の円とを交差させることにより、連通孔71と回転軸挿入孔52とを常に連通させている。貫通孔56eを少なくとも一つの連通孔71に常に連通させるために、貫通孔56eは周方向に長い長孔になっている。

【0037】図14は、回転軸挿入孔52が小さいので軸受に面取り部を形成した場合のスラスト受け部材51fを示している。回転軸挿入孔52の円は連通孔71と交差していないが、面取り部の面取り円64eが連通孔71と交差しているため、回転軸挿入孔52と連通孔71とは面取り部を介して常に連通している。なお、連通孔は円形に限られるものではなく、図15に示すように周方向に長い長孔状の複数の連通孔71eをスラスト受け部材51gに穿設してもよい。

【0038】図16は本発明に係る小型モータ30の回転軸35のラジアル方向に関する変化量（ガタの量）の実験結果を示すヒストグラム、図17は従来のモータ

（図18に示すモータ）における回転軸6のラジアル方向に関する変化量（ガタの量）の実験結果を示すヒストグラムである。縦軸は変化量を、横軸はモータ数量の分布を示している。本実験では、各々の実験について各40個のモータをCDディスク実装状態で長時間（1200時間）運転して実測した。本発明のモータ30においては、軸受53に回転軸挿入孔52以外の孔や切欠きなどを形成していないので、軸受53に含浸された潤滑油がポンプ作用により回転軸挿入孔52側に移動して回転軸35との摺動部分に十分に供給される。したがって、図16に示すように回転軸35のガタの量は極めて小さい。

【0039】これに対して、従来のモータでは、軸受11に貫通孔13を別途穿設しているため、ポンプ作用により軸受11内の含浸油が貫通孔13側に移動して回転軸6との摺動部分に十分に供給されない。したがって、潤滑が不十分となって軸受11の摺動部分での摩耗が激しくなり、その結果、図17に示すようにガタの量が大きくなる。

【0040】以上説明した通り、本発明によれば従来必要であった円弧状溝が不要となり、また軸受とスラスト受け部材との間には隙間を設けずに密着させたので、モータの軸方向の全体の長さL<sub>1</sub>（図1）を短くしてモータ30を薄型化できる。

【0041】また、スラスト受け部材が非圧入で有底凹部39内にセットされているので、スラスト受け部材が変形することがなくなり、回転軸をスラスト方向に対して安定して軸支することができる。したがって、回転軸35が軸方向に動かずに整流子44とブラシ46とが安定して接触するので、モータは一定の回転数で回転する。スラスト受け部材を有底凹部39内で任意の方向に取付けてもよいので、モータの組立て作業が容易になり、取付けミスを防止できる。

【0042】スラスト受け部材は有底凹部39内に非圧入でセットされているが、軸受と平面状底面との間に挟まれて固定されているので、回転軸が回転してもスラスト受け部材は回転しない。したがって、スラスト受け部材が底面との摩擦によって摩耗することはない。

【0043】潤滑油を含浸した軸受の回転軸挿入孔内に回転軸を挿入する時に、回転軸挿入孔内の空気はスペースを通過して貫通孔からモータ外部に排出される。従って前記空気が軸受内を流れないので、軸受内の含浸油が空気によってモータ内部に飛散することとはなくなり、整流子やブラシへの油の付着が防止されるので両者の接触が安定化する。このように、油付着による性能や寿命への悪影響がなくなるので、モータの品質が向上する。また、本発明では軸受装置37の軸受に回転軸挿入孔以外の孔や切欠きを形成しないので、ポンプ作用により油が十分に回転軸挿入孔側に移動することとなり、回転軸35は回転軸挿入孔内で円滑に回転し摩耗も少ない。

【0044】また、従来のような円弧状溝を形成しないで底面54の全体を平面状にしたので、蓋部材20をプレス成型する際に成型が容易になる。また、成型用の金型の損傷が少なくなって以下に示すように耐久性が向上し、金型の寸法を長期間高精度に維持することができる。

【0045】（金型の耐久性の実験結果）

・本発明の蓋部材20用の金型：約1000万ショット

・従来の蓋部材7用の金型：約500万ショット

【0046】なお、前記各実施例は軸受装置37が蓋部材20に取付けられた場合を示したが、ハウジング33に有底凹部を形成してそこに軸受装置37を取付けた場合であってもよい。また、本発明は薄型の小型モータに適用するのが好ましいが、モータの使用時の姿勢は縦型でも横型でもよい。なお、本発明は上述のような小型直流モータのほか、例えば交流モータ、ステッピングモータ等の他の小型モータにも適用することができる。なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

【0047】

【発明の効果】本発明は上述のように構成したので、モータの軸方向の長さを短くでき、またスラスト受け部材が変形することなく回転軸をスラスト方向に対して安定して支持することができる。また、潤滑油を含浸した軸受の回転軸挿入孔内に回転軸を挿入する時に、前記挿入

孔内の空気は軸受内を流れないでモータ外部に排出される。従って、軸受内の油が空気によってモータ内部に飛散することなくなり、整流子やブラシ等への油の付着を防止してモータの品質を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 乃至図 5 は本発明の第 1 実施例を示す図で、図 1 は小型モータの正面断面図である。

【図 2】図 1 のモータの外観を示す斜視図である。

【図 3】図 1 のモータの部分拡大断面図である。

【図 4】図 3 の IV-IV 線断面図である。

【図 5】スラスト受け部材が別の位置にセットされた場合の断面図である。

【図 6】本発明の第 2 実施例に係るモータの部分拡大断面図である。

【図 7】図 6 の VII-VII 線断面図である。

【図 8】本発明の第 3 実施例に係るモータの部分拡大断面図である。

【図 9】図 8 の IX-IX 線断面図である。

【図 10】図 9 の変形例を示すモータの部分断面図である。

【図 11】本発明の第 4 実施例に係るモータの部分断面図である。

【図 12】図 11 の変形例を示すモータの部分断面図である。

【図 13】本発明の第 5 実施例に係るモータの部分断面図である。

【図 14】図 13 の変形例を示すモータの部分断面図である。

【図 15】図 13 の他の変形例を示すモータの部分断面図である。

【図 16】本発明に係るモータの回転軸のラジアル方向の変化量の実験結果を示すヒストグラムである。

【図 17】従来のモータにおける回転軸のラジアル方向の変化量の実験結果を示すヒストグラムである。

【図 18】従来のモータの正面断面図である。

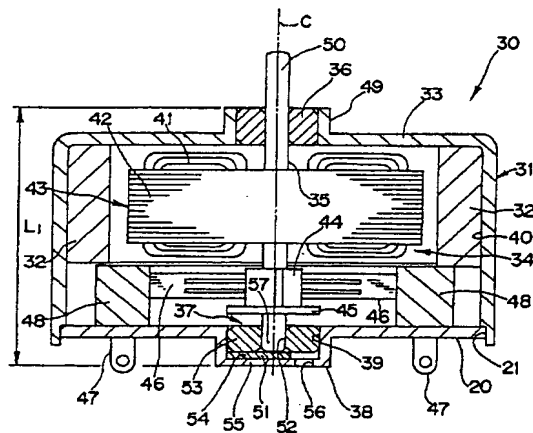
【図 19】図 18 に示すモータの軸受の斜視図である。

【図 20】他の従来のモータに設けられた軸受の斜視図である。

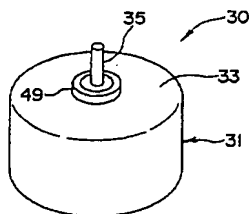
#### 【符号の説明】

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 30             | 小型直流モータ (小型モータ) |
| 31             | ケーシング           |
| 32             | 永久磁石 (固定子)      |
| 34             | 回転子             |
| 35, 35a        | 回転軸             |
| 36, 37         | 軸受装置            |
| 39             | 有底凹部            |
| 51, 51b 乃至 51g | スラスト受け部材        |
| 52, 52a        | 回転軸挿入孔          |
| 53, 53a, 53b   | 軸受              |
| 54             | 底面              |
| 55             | 底板              |
| 56, 56c, 56e   | 貫通孔             |
| 57             | 回転軸の端部          |
| 60             | 内周面             |
| 61             | スペース            |
| 63, 63b        | 面取り部            |
| 70             | 頂部              |
| 71, 71e        | 連通孔             |
| 72             | 中央部             |

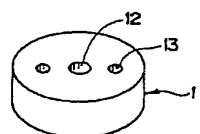
【図 1】



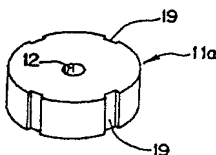
【図 2】



【図 19】

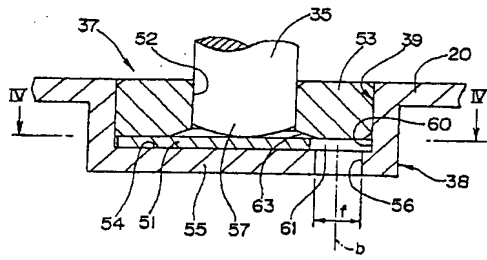


【図 20】

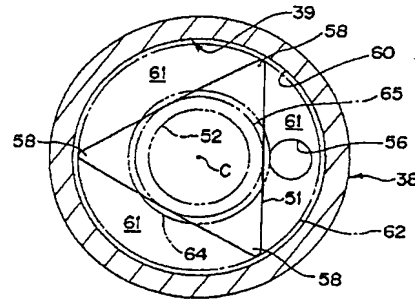




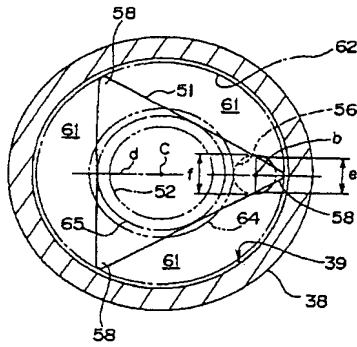
【図 3】



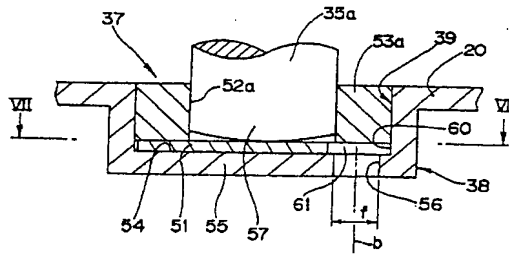
【図 4】



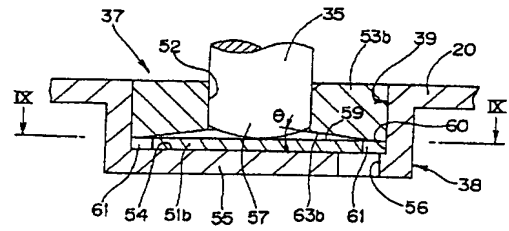
【図 5】



【図 6】



【図 8】



【図 13】

